



COPY OF PAPERS
ORIGINALLY FILED

176
#4
82-22-02
P A T E N T
10W

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)

S. Imura)

Application No.: 09/939,177)

Filed: August 24, 2001)

For: NON-WASHING RICE MANUFACTURE APPARATUS
AND NON-WASHING RICE MANUFACTURE METHOD

TC 1700
FEB 15 2002
RECEIVED

CERTIFICATE OF MAILING

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States
Service as First Class Mail, postage prepaid, in an envelope addressed to Com-
for Patents, Washington, D.C. 20231 on November 5, 2001.

By: Michele Hollis
Michele Hollis

SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT(S)
PURSUANT TO 35 U.S.C. 119

Dear Sir:

Enclosed herewith is the certified copy of Applicant's
counterpart Japanese application:

**Japanese patent application no. 2001-205092
filed July 5, 2001**

upon which Applicant's claim for priority is based.

Applicant respectfully requests the Examiner to acknowledge
receipt of this document.

Respectfully submitted,

Barry R. Lipsitz
Attorney for Applicant(s)
Registration No. 28,637
755 Main Street, Building 8
Monroe, CT 06468
(203) 459-0200

Date: November 5, 2001
ATTORNEY DOCKET NO.: APL-129



COPY OF PAPERS
ORIGINALLY FILED

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2001年 7月 5日

出願番号
Application Number:

特願2001-205092

出願人
Applicant(s):

井村 覚

TC 1700

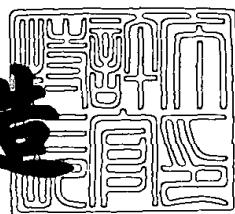
FEB 15 2002

RECEIVED

2001年 9月 20日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3086417

【書類名】 特許願
【整理番号】 1081-P
【提出日】 平成13年 7月 5日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B02B 1/04
【発明者】
【住所又は居所】 和歌山県和歌山市井辺 255-9
【氏名】 井村 覚
【特許出願人】
【識別番号】 591183544
【住所又は居所】 和歌山県和歌山市井辺 255-9
【氏名又は名称】 井村 覚
【代理人】
【識別番号】 100085165
【住所又は居所】 東京都港区新橋5丁目29番7号 森川ビル4階
【弁理士】
【氏名又は名称】 大内 康一
【電話番号】 3432-1722
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 058355
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9806048
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無洗米製造装置と無洗米製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 精白米を水と空気の介在により洗浄する加圧洗米手段と、加圧洗米工程を経た精白米の表面付着水を除去するためのすすぎ脱水手段と、すすぎ脱水を経た精白米を乾燥してその含水率を所定値に設定する水分調整手段と、精白米の有する条件に応じて加圧洗米工程における洗米の強弱を自在に制御する洗米強度調節手段とを、具え

前記加圧洗米手段は、精白米に洗浄水を供給する注水手段を複数有するとともに、一端に精白米の受入口を他端に排出口を有する攪拌筒に、周面に螺旋突条を備えた攪拌ロールを回転駆動自在に内装してなり、

前記すすぎ脱水手段は、多孔状の周壁を備えた遠心脱水槽を回転駆動自在に設け、遠心脱水槽の内部にスクリュー筒を遠心脱水槽と同軸で遠心脱水槽と差動回転駆動自在に設け、スクリュー筒に加圧洗米手段からの精白米をスクリュー筒内部に供給する米供給管を押通するとともに、米供給管により供給された精白米を遠心脱水槽の周壁に向けて吐出する米吐出口と、米吐出口から吐出された精白米を遠心脱水槽の周壁に沿って軸方向に移動させるスクリュー羽根と、スクリュー羽根により移動させられる精白米に向けてすすぎ水を吐出するすすぎ水吐出口とを設けてなり、

前記水分調整手段は、すすぎ脱水手段からの精白米をその上面に展開するようネットを回転駆動可能に設けるとともに、ネットの下側から空気を吸引する吸引プロワを設けてなり、

前記洗米強度調節手段は、前記加圧洗米手段において精白米への圧力を自在に制御する洗米圧力調節手段により構成したことを特徴とする無洗米製造装置。

【請求項2】 請求項1において、洗米圧力調節手段は、攪拌筒の軸方向における傾斜角度を自在に設定し得る加圧洗米手段と、この加圧洗米手段を所望の傾斜角度に設定するための角度調節手段と、攪拌ロールの回転数調節手段により構成したことを特徴とする無洗米製造装置。

【請求項3】 攪拌ロールの周面に形成される螺旋突条は、精白米の送り部と

、洗米部と、精白米の搬出部とからなり、前記各部の螺旋突条のピッチは送り部は洗米部より小さく、搬出部は洗米部より大きく形成するとともに、攪拌筒の周面において前記洗米部および搬出部に対応する箇所に多数の小孔からなる排水部を設けたことを特徴とする請求項1または2いずれかの無洗米製造装置。

【請求項4】 スクリュー筒周壁のすすぎ水吐出口より上側に通気口を設けるとともに、遠心脱水槽周壁の外側に遠心脱水槽と一体的に回転する起風羽根を設けてなる請求項1ないし3いずれか記載の無洗米製造装置。

【請求項5】 スクリュー筒周壁のすすぎ水吐出口より上側に通気口を設けるとともに、遠心脱水槽の周囲を排気排水口を有するケーシングにより覆い、排気排水口に吸引プロワを連通してなる請求項1ないし4いずれか記載の無洗米製造装置。

【請求項6】 蒸発手段のネットの回転速度を調節自在としてなる請求項1ないし5いずれか記載の無洗米製造装置。

【請求項7】 各処理手段を、後工程側の処理手段の精白米受入口が前工程側の処理手段の精白米排出口の下方に位置するよう連設することにより、各処理手段の間に搬送手段を設けることなしに、精白米が各処理手段を順次通過していくように構成してなる請求項1ないし6いずれか記載の無洗米製造装置。

【請求項8】 加圧洗米手段、すすぎ脱水手段と、水分調整手段と、洗米強度調節手段の動作を制御する駆動制御手段を具え、前記各手段の動作は制御手段に入力される精白米に関するデータに基づいて実行されたようにした請求1ないし7いずれか記載の無洗米製造装置。

【請求項9】 洗米強度調節手段は、加圧洗米手段において精白米への圧力を自在に制御する洗米圧力調節手段と、前記加圧洗米手段における洗浄水量調節手段とを具えたことを特徴とする無洗米製造装置。

【請求項10】 周面に突条を備えた攪拌ロールを回転駆動自在に内装した攪拌筒内で精白米を洗米する工程、洗米工程を経た精白米をすすぎかつ付着した水分を脱水する工程、次いで、精白米を乾燥してその含水率を所定値に設定する工程、を有し、

前記精白米の洗米工程は、精白米を攪拌筒の入り口から内部に移送する送り工

程と精白米を洗浄する研ぎ工程と、研ぎ工程からの精白米を水洗する略すすぎ工程とから構成するとともに、この精白米の洗浄工程は精白米の有する条件に応じて、洗米圧力、攪拌ロールの回転数、洗浄水の供給量を調節して洗米をなすようしたことを特徴とする無洗米製造方法。

【請求項11】 請求項9において、洗米圧力、攪拌ロールの回転数、洗浄水の供給量を調節するための制御手段を具え、この制御手段に入力される精白米に関するデータに基づいて洗米圧力、攪拌ロールの回転数、洗浄水の供給量を調節するようにしたことを特徴とする無洗米製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本願発明は、炊飯に先立つ洗米を必要とせず、水を加えるだけで炊飯することができ、しかも保存性の良い、いわゆる“無洗米”の製造技術に関し、詳しくは使用する精白米に適した洗米条件の下に洗米をなすようにした無洗米の製造方法およびその装置に関するものである。

【0002】

【発明の背景】

精白米を通常の方法で水洗すると、水が精白米内部に浸入して水分率が上昇し、カビや腐敗を招きやすくなつて、通常の精白米と同様に取り扱える無洗米にはなり得ない。それでは、水洗によりいったん高水分率になつた精白米を乾燥させればどうかというと、精白米の澱粉層には吸水すると膨張し、乾燥すると収縮する性質があるので(特公平3-36496号公報等参照)、乾燥の際に精白米の表層部のみが急激に収縮することになって、表層部に引張力が働いて亀裂が発生する。亀裂を有する精白米は、炊飯時に亀裂から多量の水が浸入することによつて不均等に膨張したり、亀裂から澱粉粒が多量に溶出したりして、舌ざわりの悪い極めて食味の劣る米飯となるのは周知のことである。

【0003】

そこで、精白米の内部に水がほとんど浸入しない極めて短時間の内に水洗し、直ちに精白米の表面に付着した水を除去することにより、保管が容易で、食味の

良い無洗米を得る技術が特開平2-242647号公報および特開平3-154643号公報に提案されている。これらの技術は、いったん高水分率になった精白米を乾燥させて低水分率にするものではないので、理論上は亀裂のない無洗米が製造できることになる。

【0004】

しかしながら、洗浄水の水温や、原料となる精白米の性状にもよるが、精白米に浸入する水が精白米の1重量%内外にとどまるような短時間の内に、精白米の水洗と表面付着水の除去とを行なうことを、公知の洗米装置や脱水(蒸発乾燥)装置を流用して実行するのは困難である。

【0005】

なぜなら、精白米を洗米せずに炊飯すると、米飯に糠臭があったり、米飯の色が黄色くなったり、粘りのないボソボソした米飯になったりするのは、玄米の糠層の最下層であるアリウロン層(糊粉層)に含まれていた油脂や蛋白質や糖質などから成る極めて粘度の高い半液体状の混合物(以下アリウロン残留物という)が、精白米の表面に付着しているのが主たる原因であって(特開平3-154643号公報参照)、食味の良い無洗米にするためには、このアリウロン残留物をほぼ完全に除去しなければならない。ところで、アリウロン残留物は、その粘度の高さゆえ、精白米を単に水中に浮遊させるだけでは精白米から遊離しにくく、遊離させるには精白米を水に浸した上で精白米の表面を摩擦することが必要である。しかし、精白米は吸水すると強度が低下し、特に表層の細胞組織が傷つきやすくなり、これを傷つけると亀裂と、同様の食味上の悪影響を及ぼすことになるので、吸水した精白米の表面に強い摩擦力を加えることは禁物である。

よって、従来の洗米装置は、その方式(洗浄槽内で攪拌翼を回転させ水と精白米を攪拌する、内部に羽根を固設した洗浄槽に水と精白米を投入し洗浄槽自体を回転させる、スクリューコンベアにより精白米を搬送しながら精白米と水を攪拌する、水中の精白米に強い水流や空気流を噴射して攪拌する、等の方式がある)に係わらず、いずれも精白米を傷つけたり割ったりしないよう精白米に加える摩擦力を弱くし、そのかわり比較的長い時間をかけて洗浄することにより充分な洗浄ができるように構成されている。したがって、このような洗米装置を用いて、

無洗米製造に適するような短時間の内に、アリウロン残留物をほぼ完全に除去することは不可能に近いのである。

【0006】

また、付着水の除去についても公知の装置として考えられるのは遠心脱水機やネットコンベア(風により付着水を蒸発させる)等であるが、単に遠心脱水機で脱水するのみでは付着水が精白米の約3重量%以下になった時点からさらに脱水するのに時間が掛かり、付着水の精白米内部への過度の浸入が発生する。

他方、ネットコンベアでは、精白米の全表面に均等に風を接触させるのが困難で、精白米の一部の粒が、あるいは、1粒の精白米の一部の部位が過乾燥になる、所謂ムラ乾燥となって、亀裂を生じる危険性が高い。これを防ぐには精白米を転動させながら蒸発させれば良いように思われるが、それでは吸水により軟化している精白米表層の組織を傷めることになる。

【0007】

以上のようなことから、特開平2-242647号公報には、精白米の洗浄や付着水の除去についての実施可能な装置が開示されているとはいはず、また、特開平3-154643号公報に開示されている無洗米の製造装置では、一応無洗米の製造が可能であろうと考えられるが、洗浄水の温度や雰囲気の相対湿度等の条件に係わらず高品質の無洗米を安定的に製造するためには、さらに改良の余地がある。

【0008】

そこで、本願発明者は、先に新規な無洗米製造装置を開発し、この無洗米製造装置は特許第2141449号として登録されている。

この特許発明により、精白米について短時間の内に洗浄から蒸発までの処理を行なうことができ、しかも、その過程で精白米に亀裂を生ぜしめたり精白米表面の細胞組織を傷つけず、炊飯前の洗米を必要としない食味に優れしかも保存性も良い無洗米を現実に製造できるようになった。

【0009】

ところで、無洗米の製造に使用する精白米の性状は、米の品質、品種、含水率、精白の度合い、収穫後の経過年数等により変わってくるもので、すべてが同じ

性状を有しているものではない。したがって、食味の良い無洗米を製造するには、精白米の有する条件に応じて洗米の強弱を調整する必要がある。

しかしながら、上記従来の技術では、精白米の性状に応じて洗米工程を制御する対策はなされていない。本願発明者は、前記無洗米製造装置の改良研究の過程において、精白米の条件に応じて洗米条件を制御すれば、より美味な無洗米を製造することができることに着眼して、本願発明をなすにいたった。

【0010】

【発明の概要】

本願発明は、無洗米製造装置を、精白米を水と空気の介在により洗浄する加圧洗米手段と、加圧洗米工程を経た精白米の表面付着水を除去するためのすすぎ脱水手段と、すすぎ脱水を経た精白米を乾燥してその含水率を所定値に設定する水分調整手段と、精白米の有する条件に応じて加圧洗米工程における洗米の強弱を自在に制御する洗米強度調節手段とを、具え

前記加圧洗米手段は、精白米に洗浄水を供給する注水手段を複数有するとともに、一端に精白米の受入口を他端に排出口を有する攪拌筒に、周面に螺旋突条を備えた攪拌ロールを回転駆動自在に内装してなり、

前記すすぎ脱水手段は、多孔状の周壁を備えた遠心脱水槽を回転駆動自在に設け、遠心脱水槽の内部にスクリュー筒を遠心脱水槽と同軸で遠心脱水槽と差動回転駆動自在に設け、スクリュー筒に加圧洗米手段からの精白米をスクリュー筒内部に供給する米供給管を押通するとともに、米供給管により供給された精白米を遠心脱水槽の周壁に向けて吐出する米吐出口と、米吐出口から吐出された精白米を遠心脱水槽の周壁に沿って軸方向に移動させるスクリュー羽根と、スクリュー羽根により移動させられる精白米に向けてすすぎ水を吐出するすすぎ水吐出口とを設けてなり、

前記水分調整手段は、すすぎ脱水手段からの精白米をその上面に展開するようネットを回転駆動可能に設けるとともに、ネットの下側から空気を吸引する吸引プロワを設けてなり、

前記洗米強度調節手段は、前記加圧洗米手段において精白米への圧力を自在に制御する洗米圧力調節手段より構成するようにして、上記従来の課題を解決しよ

うとするものである。

【0011】

前記構成において、洗米圧力調節手段は、その軸方向における傾斜角度を自在に設定し得る攪拌筒と、加圧洗米手段の傾斜角度を自在に設定するための角度調節手段と、攪拌ロールの回転数調節手段により構成することがある。

【0012】

前記いずれかの構成において、攪拌ロールの周面に形成される螺旋突条は、精白米の送り部と、洗米部と、精白米の搬出部とからなり、前記各部の螺旋突条のピッチは送り部は洗米部より小さく、搬出部は洗米部より大きく形成するとともに、攪拌筒の周面において前記洗米部および搬出部に対応する箇所に多数の小孔からなる排水部を設けることがある。

【0013】

さらに、前記いずれかの構成において、スクリュー筒周壁のすすぎ水吐出口より上側に通気口を設けるとともに、遠心脱水槽周壁の外側に遠心脱水槽と一体的に回転する起風羽根を設けることがある。

【0014】

また、上記いずれかの構成において、スクリュー筒周壁のすすぎ水吐出口より上側に通気口を設けるとともに、遠心脱水槽の周囲を排気排水口を有するケーシングにより覆い、排気排水口に吸引ブロワを連通して設けることがある。

【0015】

さらに、上記いずれかの構成において、蒸発手段のネットの回転速度を調節自在となすことがある。

【0016】

そして、上記いずれかの構成において、各処理手段を、後工程側の処理手段の精白米受入口が前工程側の処理手段の精白米排出口の下方に位置するよう連設することにより、各処理手段の間に搬送手段を設けることなしに、精白米が各処理手段を順次通過していくように構成することがある。

【0017】

さらにまた、上記いずれかの構成において、加圧洗米手段、すすぎ脱水手段と

、水分調整手段と、洗米強度調節手段の動作を制御する駆動制御手段を具え、前記各手段の動作を制御手段に入力される精白米に関するデータに基づいて実行されるように構成することがある。

【0018】

そして、前記いずれかの構成において、洗米強度調節手段は、洗米圧力調節手段と、前記加圧洗米手段における洗浄水量調節手段とで構成することができる。

【0019】

また、本願発明は、

周面に突条を備えた攪拌ロールを回転駆動自在に内装した攪拌筒内で精白米を洗浄する工程、洗米工程を経た精白米をすすぎかつ付着した水分を脱水する工程、次いで、精白米を乾燥してその含水率を所定値に設定する工程とで構成し、

前記精白米の洗浄工程は、精白米を攪拌筒の入り口から内部に移送する送り工程と精白米を洗浄する研ぎ工程と、研ぎ工程からの精白米を水洗する略すすぎ工程とから構成するとともに、この精白米の洗浄工程は精白米の有する条件に応じて、洗米圧力、攪拌ロールの回転数、洗浄水の供給量を調節して洗米をなすようした無洗米製造方法を提供し、精白米の有する条件に応じて洗米動作を精妙にコントロールして炊いて美味しい無洗米の実現を図る。

【0020】

また、前記製造方法において、洗米圧力、攪拌ロールの回転数、洗浄水の供給量の調節を、制御手段に入力される精白米に関するデータに基づいて実行するよう構成することができる。

【0021】

【発明の実施形態】

図1は、本発明の1実施形態に係る無洗米製造の全体概略構成図である。

図において、100加圧洗米手段であり、精白米の攪拌筒103と、この攪拌筒103に内装されて回転し、精白米を水とともに攪拌洗浄するために周面に螺旋突条を有する攪拌ロール105と、前記攪拌筒103内に精白米の洗浄水を供給する複数の注水手段Wを具えている。

【0022】

また、図において、1は、精白米の有する条件、すなわち米の品質、品種、含水率、精白の度合い、収穫後の経過年数等に対応して加圧洗米工程における洗米の強弱を自在に制御する洗米強度調節手段であり、洗米圧力調節手段10、攪拌筒103内への洗浄水の供給量を調整するための注水量調節手段30を具えている。なお、洗米強度調節手段は、通常は洗米圧力調節手段10のみで構成すれば十分であり、注水量調節手段30はより精密に洗米強度を調節する場合に設ければよい。

【0023】

さらに、200は加圧洗米工程を経た精白米の表面付着水を除去するためのすすぎ脱水手段であり、300は、すすぎ脱水を経てすすぎ脱水手段200から送られる精白米を乾燥してその含水率を所定値に設定するための水分調整手段である。そして、40は、加圧洗米手段、すすぎ脱水手段と、水分調整手段と、洗米強度調節手段の動作を制御する駆動制御手段としてのコンピュータであり、前記各手段の動作を精白米に関するデータに基づいて制御する。

【0024】

図2は、前記洗米圧力調節手段10の構成図であり、洗米圧力調節手段10は前記攪拌筒103の軸方向における傾斜角度を自在に設定できる加圧洗米手段100と、この加圧洗米手段100を精白米の有する条件に応じて所定の傾斜角度に回動設定する角度調節手段50と、攪拌ロール105の回転数を調節するための回転数調節手段20とから構成されている。

【0025】

加圧洗米手段100は、所定位置を支点に回動し得るように構成されており、前記角度調節手段50により回動されて、精白米の条件に応じた所定の傾斜角度に設定される。この角度調節手段50は、例えば、ステップモータ、油圧シリンダー、電磁ソレノイド等の周知のアクチュエータを使用することができ、加圧洗米手段100とは、歯車機構その他周知の動力伝達手段により連結される。

なお、この実施形態では、加圧洗米手段100そのものが回動可能に構成されているが、攪拌筒103のみを回動させるようにしてもよい。

【0026】

さて、図1において、加圧洗米手段100にホッパー（不図示）から攪拌筒103内に連続的に投入された精白米は、注水手段Wから供給される洗浄水および攪拌筒103内の空気と混合し、この混合状態で攪拌ロール105により攪拌されつつ攪拌筒103の出口方向に進むうちに洗米される。

【0027】

加圧洗米工程を経た精白米は、図1の矢符に示すようにすぎ脱水手段200に移送されて、すぎおよび脱水処理がなされた後、水分調整手段300に移送されて、含水率が所定値になるように乾燥される。脱水手段200、水分調整手段300については、後述する。

【0028】

該実施形態において、攪拌ロール105の周面に設けられる螺旋突条は、精白米の送り部と、洗米部と、精白米の搬出部とからなり、前記各部の螺旋突条のピッチは送り部は洗米部より小さく、搬出部は洗米部より大きく形成されている。

一方、攪拌筒103に洗浄水を供給する注水手段Wは、攪拌筒103の周面の3か所に設けられ、各注水手段はそれぞれ前記送り部と、洗米部と、搬出部に対応する位置にある。

【0029】

攪拌筒103に投入された精白米は、前記送り部を経て洗米部に到達する。この洗米部において、注水手段から洗浄水が攪拌筒103内に供給され、空気を巻き込みつつ精白米、水の攪拌混合が実行される。精白米は攪拌ロール105の回転による遠心力により攪拌筒103の内周面に押圧され米粒が互いに強く接触しつつ洗浄される。

したがって、攪拌ロール105の回転数を下げれば精白米への圧力は低下し、逆に攪拌ロール105の回転数を上げれば精白米への圧力は増大する。

また、精白米における圧力には、供給される洗浄水の量も関係する。すなわち、洗浄水の量を多いと、米粒の間に介在する水膜のために米粒相互の接触圧が小さくなる。逆に、洗浄水の量を少ないと、米粒の間に介在する水膜が薄くなり米粒相互の接触圧が大きくなる。

【0030】

該実施形態では、洗米工程における米粒への圧力を調整することにより、洗米強度の調節を実行しようとするものであるが、圧力の調整は、攪拌ロール105の回転数の調節と、前記角度調節手段50により加圧洗米手段100を、精白米の条件に応じた所定の傾斜角度に回動させて実行しているが、より精密な圧力調節をなす場合には精白米への注水量の調節を行う。

【0031】

角度調節手段50による加圧洗米手段100または攪拌筒103の角度調節は、いずれの角度に設定する場合も、攪拌筒103における精白米の入り口側が精白米の出口側より低い位置にくるように加圧洗米手段100または攪拌筒103を回動させる。

加圧洗米手段100または攪拌筒103を上述のように傾斜させることにより、攪拌筒103内の精白米には常に精白米の入り口への力が作用し、精白米は前記作用力に抗して攪拌ロール10の回転により出口方向へ押圧されるから精白米には所定の圧力が生じる。そして、この圧力は、加圧洗米手段100または攪拌筒103の傾斜角度の大小により増減する。したがって、古米等、強力に洗浄する必要のある場合は傾斜角度を大にする一方、攪拌ロール10の回転数を上げればよい。逆に、傾斜角度を小にして、攪拌ロール105の回転数を下げれば、洗米の強度は、小となる。

【0032】

さて、炊飯前の精白米の洗浄は、玄米の精米時に米の表面に固着した糠層の除去を目的としている。ところで、この糠層の性状は洗浄しようとする米により、種々様々であるから、その米の状態に応じて洗米強度を調節して始めて、美味な無洗米が得られる。すなわち、例えば、新米の場合は、糠層の固化の度合いは小さいから、所定以上の強度で洗米すると、糠層のみでなく米の有するうまみまで除去されてしまう。逆に、古米のような場合には、洗浄強度が小さいと、洗浄後も糠層が残留していて、炊飯しても糠臭が強く食用に供せない場合がある。

【0033】

すなわち、すべての米について、同一の洗米強度で処理したのでは、おいしい無洗米を得ることはできない。

この実施形態では、米を、(a)品種、(b)含水率、(c)温度(気温、洗浄水の温度、米の温度)、(d)用途別、(e)米の保管状態の各条件について、5段階の区分をなし、これら区分に基づいて洗米データを制御手段としてのコンピュータに入力して加圧洗米手段100の動作を制御するようしている。

【0034】

すなわち、前記区分は以下のようなくなされている。

(a) 品種

区分	米の品種
1	キララ、星の夢
2	津軽ロマン、津軽乙女
3	月の光、夢明り
4	オーストラリア産コシヒカリ、秋田コマチ、ヒノヒカリ
5	コシヒカリ、生え抜き、ヒトメボレ

(b) 米の含水率

区分	含水率
1	13%前後
2	13.5%前後
3	14% 前後
4	14.5%前後
5	15% 前後

(c) 温度(気温、洗浄水の温度、米の温度の和)

区分	温度の総和
1	摂氏30度未満
2	摂氏30度以上45度未満
3	摂氏45度以上55度未満
4	摂氏55度以上65度未満
5	摂氏65度以上

(d) 用途別

区分	用途

1. 都会部の家庭用
2. 弁当業者用
3. 寿司用
4. 地方都市の業務用
5. 非都市部家庭用

(e) 米の保管状態

区分	保管状態
1.	常温で20カ月以上保管したもの
2.	常温で10カ月以上保管したもの
3.	低温で20カ月以上保管したもの
4.	低温で10カ月以上保管したもの
5.	低温で10カ月未満保管したもの

【0035】

上記において、洗米度は1から5の順に低くする。そして、上記各条件における区分の和を洗米係数とするとその最小値は5となり、最大値は25となり、この範囲で洗米係数は26種類となる。洗米係数5の場合は、その精白米は、最大強度で洗米する必要があり、洗米係数が25を示す場合は、最小強度で洗米すればよいことになる。そして、加圧洗米手段100における洗米強度を26種類設定できるようにすれば、ほとんどの米について最適の加圧洗米を実行できることになる。 すなわち、コンピュータのファームウェアには、予め5から25までの各洗米係数に対応して洗米強度、具体的には攪拌筒103の傾斜角度、攪拌ホール105の回転数が入力設定されており、具体的な洗米係数が入力されると、その数値に対応する傾斜角度、回転数により無洗米製造装置が運転されるようになっている。

【0036】

該実施形態では、制御手段40としてのコンピュータのファームエアに前記26種類の洗米動作を設定しておく。 そして、実際の洗米動作にあたり、例えば前記洗米係数が12の場合、12に対応する洗米強度を選択するように制御手段に所定信号を入力すると、制御手段は加圧洗米手段をして12に対応する強度の

洗米をなすべく動作させる。

【0037】

【発明の実施例】

図3は、図1に係る無洗米製造装置の1実施例を示す全体概略構成図であり、精白米を水と空気の介在により洗浄する加圧洗米手段100と、加圧洗米工程を経た精白米の表面付着水を除去するためのすすぎ脱水手段200と、すすぎ脱水を経た精白米を乾燥してその含水率を所定値に設定する水分調整手段300と、精白米の有する条件に応じて加圧洗米工程における洗米の強弱を自在に制御する洗米強度調節手段Aとを、具えている。

図において、100は加圧洗米手段であり、一端に精白米の受入口101を、他端に排出口102を有する6角筒形の攪拌筒103に、周面に螺旋突条104を具えた攪拌ロール105を内装し、この攪拌ロール105はモーター（不図示）により駆動される。攪拌筒103には水タンク（図示せず）等に連通した注水手段を設けるとともに、攪拌筒103の下側には精白米が漏出しない程度の小孔からなる排水部を設け、さらに、その下側に水受槽108が設けられている。

【0038】

前述したように（図2）、加圧洗米手段100は、洗米圧力調節手段10を有しているが図3では煩雑となるので示していない。この洗米圧力調節手段10は前記攪拌筒103の軸方向における傾斜角度を自在に設定できる加圧洗米手段100と、この加圧洗米手段100を精白米の有する条件に応じて所定の傾斜角度に回動設定する角度調節手段50と、攪拌ロール105の回転数を調節するための回転数調節手段20とから構成されている。

【0039】

すなわち、加圧洗米手段100は、所定位置を支点に回動し得るように構成されており、前記角度調節手段50により回動されて、精白米の条件に応じた所定の傾斜角度に設定される。この角度調節手段50は、例えば、ステップモータ、油圧シリンダー、電磁ソレノイド等の周知のアクチュエータを使用することがで

き、加圧洗米手段100とは、歯車機構その他周知の動力伝達手段により連結されている。

なお、この実施例では、加圧洗米手段100そのものが回動可能に構成されているが、攪拌筒103のみを回動させるようにしてもよい。

また、攪拌ロール105の回転数を調節するための回転数調節手段20は、攪拌ロール105の駆動モータとこれに取り付けるサイリスタ変換装置により構成され、攪拌ロール105の回転数を精密に制御できるようになっている。

【0040】

図4は、加圧洗米手段100の要部、すなわち攪拌筒103に内装される攪拌ロール105の1実施例を示す図である。

図4(a)において、攪拌ロール105の周面上に設けられる螺旋突条104は、精白米の送り部104aと、洗米部104bと、精白米の搬出部104cとかなり、前記各部の螺旋突条のピッチは送り部104aは洗米部104bより小さく、搬出部104cは洗米部104bより大きく形成されている。

一方、攪拌筒103に洗浄水を供給する注水手段Wは、攪拌筒103の周面の3か所に設けられ、各注水手段W1、W2、W3はそれぞれ前記送り部104aと、洗米部104bと、搬出部104cに対応する位置にある。

また、103aは、前記攪拌筒103の下側周面において前記送り部104aに対応する位置に設けられている第1排水部、103bは同じく前記洗米部104bおよび搬出部104cに対応する位置に設けられている第2排水部であり、それぞれ多数の小孔からなっている。

また、

【0041】

前述のように、攪拌筒103は、前記角度調節手段50により回動されて、精白米の条件に応じた所定の傾斜角度に設定できるようになっているが、

角度調節手段50による加圧洗米手段100または攪拌筒103の角度調節は、いずれの角度に設定する場合も、図4(b)に示すように攪拌筒103における精白米の入り口101側が精白米の出口102側より低い位置にくるように加圧洗米手段100または攪拌筒103を回動させる。

加圧洗米手段100または攪拌筒103の傾斜角度は、0～90度の範囲で設定可能であるが、実用的見地から、この実施例では傾斜角度を20～50度の範囲で選択できるようになっている。

なお、精白米の条件に応じた加圧洗米手段100または攪拌筒103の傾斜角度、攪拌ロール105の回転数の設定は、制御手段に入力する精白米のデータにより自動的になされるが、この自動制御を解除して手動により実行することも可能である。

【0042】

図3に示すように、すすぎ脱水手段200は、上面が開放されたケーシング201の内部に、精白米が漏出しない程度の細孔202aが穿設された多孔状の周壁202と底板203とからなる遠心脱水槽204を設け、遠心脱水槽204の内部には、同心状に外側にスクリュー羽根205（図5参照）を有する周壁206と底板207とからなるスクリュー筒208を設け、このスクリュー筒208と遠心脱水槽204は、それぞれ独立して回転可能になっており、かつ、スクリュー筒208のほうが遠心脱水槽204より若干速く回転するようとする。

【0043】

また、加圧洗米手段100の洗米排出口に臨んでホッパー210aとその下方に一体形成される筒状部210bとからなる米水受入れ筒210を設け、該受入れ筒210の筒状部210bはスクリュー筒208と同心状態に内部の底部付近まで伸びている。2次洗浄水供給管211は米水受入れ筒210の内部に導入して配設し、また該氷水受入れ筒210の外周側にはすすぎ水供給管212が配設されている。そして図6に示すように、周壁206に下側から順に米水吐出口213、すすぎ水吐出口214を設け、さらに、すすぎ水吐出口214より上側には、通気口215を設けている。

【0044】

また、遠心脱水槽204の周壁202の上端にフランジ部217を設け、フランジ部217と底板203とに両端を保持される複数の起風羽根218を設けるとともに、ケーシング201の周壁下方には排気排水口219を設けることにより、起風羽根218の回転に伴い、スクリュー筒208の上端から風が入り、ス

クリュー筒208の通気口215および遠心脱水槽204の細孔202aを通過して、排気排水口219から出るような風の流れが生じるようにする。

【0045】

この風の流れは図3に多数の矢符で示すとおりである。排気排水口219は図示しない排気排水管に接続される。

さらに、ケーシング201の上面にはネット223を張設し、下端には回収樋224を形成し、回収樋224には排出口225を設けて排出管226を取り付ける。この排出管226から出たときの精白米の含水率は、周知の水分計で測定したところ17~18%であった。

【0046】

さらに、図3において、水分調整手段300は、変形しないよう下面を補強した円板状のネット301を、ケーシング302に内装したモーター303により回転駆動可能に設け、ネット301上の精白米がこぼれないようネット301の外周部と中央部をそれぞれ外周カバー304、内周カバー305で覆い、また、ケーシング302と外周カバー304の一部をネット301と面一になるよう切り欠いて、排出口306を形成し、この排出口306には排出シート307を取り付けるとともに、ネット301の回転により精白米を排出口306へ誘導するようになっている。

またネット301の上面側には、ネット301上に温風を供給するためのヒーター309が設けられて、またヒーター309の温風と、ネット301上の精白米に下方側への吸引力をかけるために吸引ブロー(図示せず)に連通する吸気口311が設けられている。

【0047】

また、図6に示すように、すぎ脱水手段200の排出管226からネット301上に排出される精白米は、ネット301の回転によって矢印のように一回転させられるが、その一回転の終端位置にガイド板308が設けられ、該ガイド板308に案内されて精白米は排出口306に誘導され、排出シート307から排出されるようになっている。

そして、この水分調整手段300の排出シート307から出た精白米の含水

率は、周知の水分計で測定したところ 13.0 ~ 14.5 % であった。

【0048】

次に、上記構成に基づいて、実施例に係る無洗米装置の作用を説明する。

まず、洗米する精白米のデータを制御手段 40 としてのコンピュータに入力する。前記データは、段落番号「0034」で説明した表による数値である。

すなわち、米の (a) 品種、(b) 含水率、(c) 温度（気温、洗浄水の温度、米の温度）、(d) 用途別、(e) 米の保管状態、の 5 項目について、それぞれ 5 段階の区分がなされたデータ表から洗米する精白米の洗米度係数を計算し、その数値を制御手段 40 としてのコンピュータに入力する。コンピュータのファームウェアには、予め係数 5 から 25 の各数値に対応する攪拌筒 103 の傾斜角度および攪拌ロール 105 の回転数が入力されており、例えば洗米度係数 5 が入力されると、制御手段はこの係数に応じた攪拌筒 103 の傾斜角度および攪拌ロール 105 の回転数により無洗米製造装置を駆動制御する。

【0049】

洗米度係数が 5 の場合、最大強度で洗米する必要がある。したがって、この数値 5 を制御手段に入力すると、加圧洗米手段 100 または攪拌筒 103 の傾斜角度は自動的に 50 度前後に設定される一方、攪拌ロール 105 の回転数も高回転に設定され、精白米投入手段 111 から加圧洗米手段 100 に精白米が投入され洗米動作が開始する。

【0050】

精白米は、攪拌筒 103 内で、攪拌ロール 105 の精白米の送り部 104 a、洗米部 104 b、精白米の搬出部 104 c の順に移動することになるが、図 4 (b) に示すように、攪拌筒 103 等は、精白米の入り口 101 を下側にして傾斜しているから、精白米は、重力の影響を受けて攪拌筒 103 内で、右下方すなわち入り口方向に移行しようとする。一方、攪拌ロール 105 の回転は精白米を攪拌筒 103 の出口方向に押圧する。このとき、米粒相互の間には大きな接触圧が生じ、洗米強度は大となる。

【0051】

さらに、洗米の開始とともに、注水手段 W1、W2、W3 から洗浄水が攪拌筒

103内に供給され、精白米の進行方向に逆流して精白米に衝突して圧力がかかる。この洗浄水は、第1排水部103a、第2排水部103bから排水される。

なお、第1排水部103aの排水はその汚染度が大きいので未処理での再利用は困難であるが、第2排水部103bからの排水の汚染度は極めて小さいため、未処理でも再利用は容易である。すなわち、第2排水部103bからの排水は、洗米部104bで洗米された精白米（洗浄水は第1排水部103aから排出されてしまっている）を単にすすいだ水にすぎないから汚れはほとんどみられない。

この実施例では、第2排水部103bからの排水およびすすぎ脱水手段200の排水を注水手段W1に戻して再利用するようにしている。

【0052】

さて、精白米を、上記のように傾斜角度を大きくした攪拌筒103内で、攪拌ロール105の回転数を高めた状態で洗米すると、米粒に作用する圧力が増加し洗米強度が上がる。さらに、洗米強度の増加には攪拌筒103内の水量も関係する。傾斜角度を大きくした攪拌筒103内では、洗浄水の滞留時間が短くなり、米粒間に介在する水量が少ないから、米粒間における接触圧も大となるのである。

【0053】

洗米度係数が、例えば25の場合、上述とは逆に、最小強度で洗米する必要がある。上記と同様に制御手段に洗米度係数25を入力すると、制御手段としてのコンピュータは、予め洗米度係数25に対応して設定された攪拌筒103の傾斜角度および攪拌ロール105の回転数により装置の運転を開始する。

該実施例では、洗米度係数25における攪拌筒103の傾斜角度は、ほぼ20度前後に設定されている。また、攪拌ロール105の回転数も前述の洗米強度の最大時の洗米係数に反比例して設定される。したがって、攪拌ロール105の回転数は1/5となっている。攪拌筒103の傾斜角度および攪拌ロール105の回転数の減少により、洗米時における精白米への圧力がその精白米の条件に適したものとなる。

【0054】

加圧洗米工程を経た精白米は少量の洗浄水とともに排出口102から排出され

、これらの洗浄水および精白米はすすぎ脱水手段200の米水受入れ筒210に投入される。なお、該実施例において、精白米が洗浄水と接触したのち排出口102から排出されるまでの時間は約2.6秒以内であり、このように極く短時間では精白米の強度が低下しないので、比較的高い圧力を加えながら精白米の表面を摩擦することにより、アリウロン残留物を有効に遊離させることができる。

【0055】

加圧攪拌手段100から出た米粒群(精白米)と洗浄水とは、図3において矢符R2で示すようにすすぎ脱水手段200に送られる。すなわち、攪拌筒103の排出口102から排出された精白米と水は、矢符R2からR3に示すようにホッパー210aと筒状部210bとからなる米水受入れ筒210内に落下し、ここで2次洗浄水供給管211らの約1.2~2.0リッターの2次洗浄水を浴びる。

【0056】

これらの精白米と洗浄水とは筒状部210b内を落下してスクリュー筒208の底部207に達し、このスクリュー筒208の回転に伴う遠心力により、矢符R4に示すように放射方向に移動され、両者は米水吐出口213から出て遠心脱水槽204内に入り、さらに遠心脱水槽204の回転に伴う遠心力で周壁202に押し付けられ、このうち洗浄水は多数の矢印で示すように細孔202aから排出される。

【0057】

このようにして水切りされた精白米は、遠心脱水槽204と差動回転するスクリュー筒208のスクリュー羽根205により、矢符R5に示すように周壁202に沿って軸方向に上送されながら遠心脱水されるが、その途中で加水される。

すなわち、精白米重量の1/4~1/2倍程度の量、例えば約0.8~1.5リッターのすすぎ水がかけられる。

すすぎ水供給管212からスクリュー筒208内に供給されるすすぎ水は、遠心力により周壁206の内面に押し付けられて水膜状に広がり、これらのすすぎ水が多数の矢印で示すように各すすぎ水吐出口214、214. から吐出され、精白米にシャワー状に注がれる。

遠心脱水を行ないながら注水がなされるので、精白米表面に付着水として残っているアリウロン残留物を高濃度に含んだ洗浄水は、効果的にすすぎ水と入れ替わり、付着水のアリウロン残留物濃度を充分に下げることができる。

【0058】

なお、アリウロン残留物を含んだ2次洗浄水およびすすぎ水は、排水口219より1000～2000 ppmの排水として外部に排出される。すすぎ水が注水された後、精白米はさらに上送されながら遠心脱水される。ここでは、通気口215から細孔202aへ抜ける風が精白米の間を通過することにより、遠心脱水作用が補助されるようにしたので、遠心力を極端に強くしなくとも速やかな脱水が可能となり、遠心力により精白米が傷めるのを防いでいる。

そして精白米が、矢符R6に示すように遠心脱水槽204の上端に達する時点では付着水は精白米の2～3重量%となっていて、すすぎ脱水手段220での滞留時間は約14秒である。

【0059】

前記遠心脱水槽204の上端から出た精白米は、遠心力により放射方向に飛ばされ、矢符R7に示すように、空間221を経て回収槽224に落下し、排出口225から排出管226を経て、矢符R8に示すように水分調整手段300のケーシング302へ投入される。この排出管226を出た直後の精白米の含水率を水分計で測定したところ、17～18%であった。ケーシング302へ投入された精白米は、順次回転しているネット301上に展開され、上方からヒーター309の温風を受けながら移送され、且つ吸引プロワ311の吸引によりネット301を上から下へ吹き抜ける温風により付着水を蒸発させられるが、この時点で付着水は精白米の2～3重量%と僅かであり、かつ、精白米の表面全体に均一に付着しているので、風は精白米相互の各すき間を均等に流れ、ムラ乾燥を生じる恐れがない。

また、ここではネット301に移動され精白米自身を転動させることがないので、吸水して弱くなった精白米表面の細胞組織を傷めることがない。

【0060】

こうして付着水がほぼ完全に蒸発させられた精白米は、矢符R9に示すように

排出口306から排出シート307を通って製品となって排出される。

この水分調整手段300での滞留時間は約27秒であり、吹き付けられる風の温度はその時の気温（摂氏）の+5度である。この排出シート307から出た精白米の含水率は水分計で測定したところ13.0~14.5%であった。

すなわち、精白米をホッパー111aに投入してから水分調整手段300を経由して排出シート307から出て製品となるまでの時間は米質や季節などに応じて45秒~100秒である。また最終製品である無洗米の水分率は、当初に投入される精白米の水分率の±0.3%前後に仕上げられ、当初の精白米15%の水分率より若干低い水分率、例えば14.5の水分率に仕上げられる。

【0061】

【発明の効果】

本発明に係る無洗米製造装置は、以上説明した構成・作用により、洗浄する精白米に対応した洗米強度により洗米をなすことができるので、食味に優れ、保存性も良い無洗米が製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の1実施形態に係る無洗米製造装置の全体構成図である。

【図2】 本発明の1実施形態に係る洗米圧力調節手段の全体構成図である。

【図3】 本発明の1実施例に係る無洗米製造装置の全体構成図である。

【図4】 攪拌ロールの1実施例を示す側面図である。

【図5】 すすぎ脱水手段のスクリュー筒の1実施例を示す正面図である。

【図6】 水分調節手段の1実施例を示す平面図である。

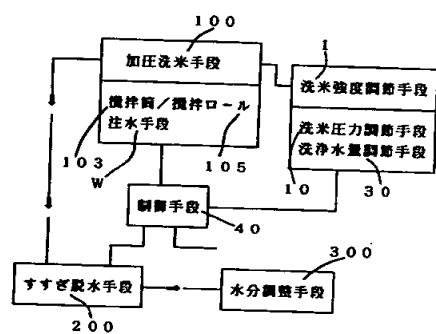
【符号の説明】

- 1. 洗米強度調節手段
- 10. 洗米圧力調節手段
- 20. 回転数調節手段
- 30. 洗浄水量調節手段
- 40. 制御手段
- 50. 角度調節手段

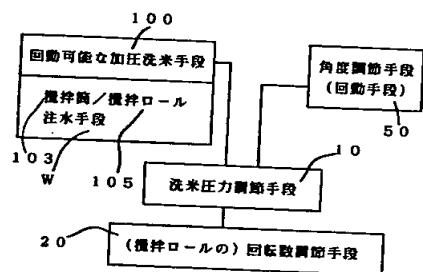
- 100. 加圧洗米手段
- 103. 攪拌筒
- 105. 攪拌ロール
- 200. すぎ脱水手段
- 300. 水分調整手段

【書類名】 図面

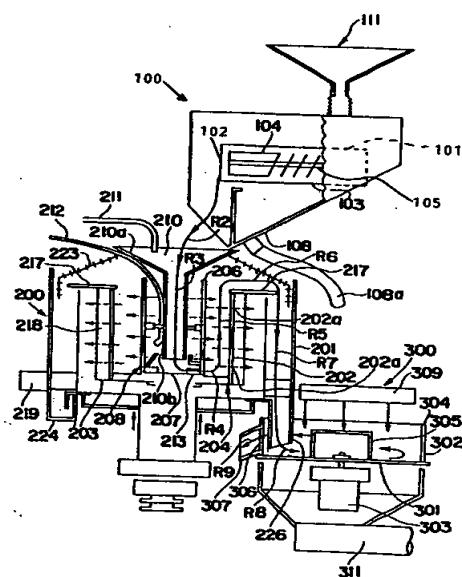
【図1】



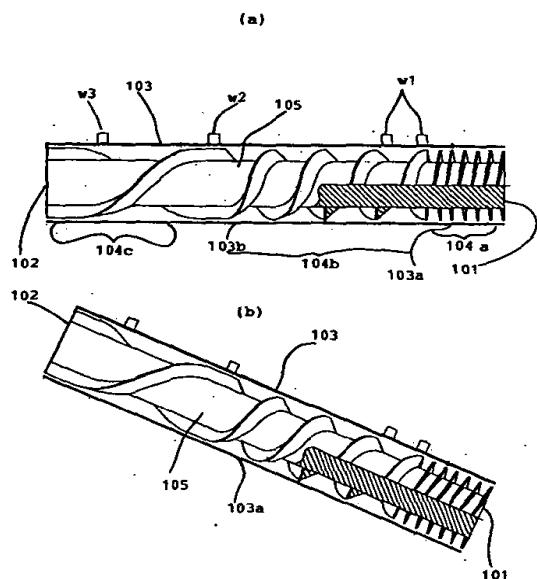
【図2】



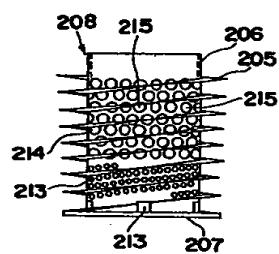
【図3】



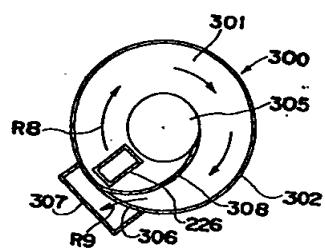
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【課題】 洗米する精白米に対応して最も適した条件で加圧洗米をなして食味に優れた無洗米を実現し、米の需要喚起を図る。

【解決手段】 精白米を水と空気の介在により洗浄する加圧洗米手段と、加圧洗米工程を経た精白米の表面付着水を除去するためのすすぎ脱水手段と、すすぎ脱水を経た精白米を乾燥してその含水率を所定値に設定する水分調整手段と、精白米の有する条件に応じて加圧洗米工程における洗米の強弱を自在に制御する洗米強度調節手段とを、具え、前記洗米強度調節手段は、前記加圧洗米手段において精白米への圧力を自在に制御する洗米圧力調節手段により構成した無洗米製造装置により、前記課題を解決する。

【選択図】

図1

出願人履歴情報

識別番号 [591183544]

1. 変更年月日 1991年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 和歌山県和歌山市井辺255-9

氏 名 井村 覚